



Translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No. 2000-096455)

#2
3-203

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

RECEIVED
JUN 19 2001
TECHNOLOGY CENTER R3700

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: March 31, 2000

Application Number : Patent Application 2000-096455

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

April 20 2001

Commissioner,
Patent Office

Kouzo OIKAWA

RECEIVED
JUN-5 2001
TC 1700 MAIL ROOM

Certification Number 2001-3033114



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月31日

出 願 番 号

Application Number:

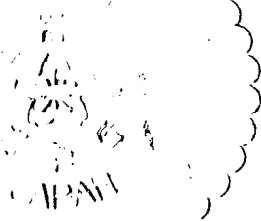
特願2000-096455

出 願 人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

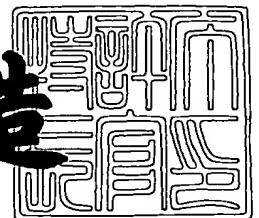
RECEIVED
JUN -5 2001
TC 1700 MAIL ROOM



2001年 4月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3033114

【書類名】 特許願

【整理番号】 4191003

【提出日】 平成12年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/00

【発明の名称】 撮影装置、撮影システム、撮影制御方法、記憶媒体

【請求項の数】 21

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 平井 明

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090273

【弁理士】

【氏名又は名称】 國分 孝悦

【電話番号】 03-3590-8901

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035493

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705348

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮影装置、撮影システム、撮影制御方法、記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 照射手段により被写体を照射し、当該被写体の透過光を撮像手段で撮像する機能を有する撮影装置であって、

上記照射手段の照射ディレイ時間、及び上記撮像手段の初期化時間に基づいて、上記照射手段に対する実照射の指示タイミングを制御する制御手段を備えることを特徴とする撮影装置。

【請求項 2】 上記制御手段は、上記照射手段の照射ディレイ時間、及び上記撮像手段の初期化時間の何れか長い時間を、ユーザから撮影指示がなされてから上記照射手段で実照射を実行するまでのディレイ時間とすることを特徴とする請求項 1 記載の撮影装置。

【請求項 3】 照射手段により被写体を照射し、当該被写体の透過光を移動可能なグリッドを介して撮像手段で撮像する機能を有する撮影装置であって、

上記照射手段の照射ディレイ時間、及び上記グリッド移動の初期化時間に基づいて、上記照射手段に対する実照射の指示タイミングを制御する制御手段を備えることを特徴とする撮影装置。

【請求項 4】 上記制御手段は、上記照射手段の照射ディレイ時間、及び上記グリッド移動の初期化時間の何れか長い時間を、ユーザから撮影指示がなされてから上記照射手段で実照射を実行するまでのディレイ時間とすることを特徴とする請求項 3 記載の撮影装置。

【請求項 5】 照射手段により被写体を照射し、当該被写体の透過光を移動可能なグリッドを介して撮像手段で撮像する機能を有する撮影装置であって、

上記照射手段の照射ディレイ時間、上記撮像手段の初期化時間、及び上記グリッド移動の初期化時間に基づいて、上記照射手段に対する実照射の指示タイミングを制御する制御手段を備えることを特徴とする撮影装置。

【請求項 6】 上記制御手段は、上記照射手段の照射ディレイ時間、上記撮像手段の初期化時間、及び上記グリッド移動の初期化時間の何れか長い時間を、ユーザから撮影指示がなされてから上記照射手段で実照射を実行するまでのディ

レイ時間とすることを特徴とする請求項 5 記載の撮影装置。

【請求項 7】 上記制御手段は、上記照射手段の照射ディレイの終了タイミング、上記撮像手段の初期化の終了タイミング、及び上記グリッド移動の初期化の終了タイミングを、ユーザから撮影指示がなされてから上記照射手段で実照射を実行するまでのディレイ時間の終了タイミングとすることを特徴とする請求項 5 記載の撮影装置。

【請求項 8】 上記制御手段は、上記グリッド移動の初期化時間を、上記照射手段での実照射時間に基づき決定することを特徴とする請求項 3 又は 5 記載の撮影装置。

【請求項 9】 上記照射手段は、被写体に対して放射線を照射することを特徴とする請求項 1、3、及び 5 の何れかに記載の撮影装置。

【請求項 10】 複数の機器が互いに通信可能に接続されてなる撮影システムであって、

上記複数の機器のうち少なくとも 1 つの機器は、請求項 1～9 の何れかに記載の撮影装置の機能を有することを特徴とする撮影システム。

【請求項 11】 照射手段により被写体を照射し、当該被写体の透過光を撮像手段で撮像する処理ステップを含む撮影制御方法であって、

上記処理ステップは、上記照射手段の照射ディレイ時間と、上記撮像手段の初期化時間とから、上記照射手段に対する照射許可タイミングを決定するステップを含むことを特徴とする撮影制御方法。

【請求項 12】 上記処理ステップは、上記照射手段の照射ディレイ時間と、上記撮像手段の初期化時間との何れか長い時間を、撮影要求から上記照射手段での実照射までのディレイ時間となるようにタイミング制御するステップを含むことを特徴とする請求項 11 記載の撮影制御方法。

【請求項 13】 照射手段により被写体を照射し、当該被写体の透過光を移動可能なグリッドを介して撮像手段で撮像する処理ステップを含む撮影制御方法であって、

上記処理ステップは、上記照射手段の照射ディレイ時間と、上記グリッド移動の初期化時間とから、上記照射手段に対する照射許可タイミングを決定するステ

ップを含むことを特徴とする撮影制御方法。

【請求項 1 4】 上記処理ステップは、上記照射手段の照射ディレイ時間と、上記グリッド移動の初期化時間との何れか長い時間を、撮影要求から上記照射手段での実照射までのディレイ時間となるようにタイミング制御するステップを含むことを特徴とする請求項 1 3 記載の撮影制御方法。

【請求項 1 5】 照射手段により被写体を照射し、当該被写体の透過光を移動可能なグリッドを介して撮像手段で撮像する処理ステップを含む撮影制御方法であって、

上記処理ステップは、上記照射手段の照射ディレイ時間と、上記撮像手段の初期化時間と、上記グリッド移動の初期化時間とから、上記照射手段に対する照射許可タイミングを決定するステップを含むことを特徴とする撮影制御方法。

【請求項 1 6】 上記処理ステップは、上記照射手段の照射ディレイ時間と、上記撮像手段の初期化時間と、上記グリッド移動の初期化時間との何れか長い時間を、撮影要求から上記照射手段での実照射までのディレイ時間となるようにタイミング制御するステップを含むことを特徴とする請求項 1 5 記載の撮影制御方法。

【請求項 1 7】 上記処理ステップは、上記照射手段の照射ディレイの終了タイミングと、上記撮像手段の初期化の終了タイミングと、上記グリッド移動の初期化の終了タイミングとが、撮影要求から上記照射手段での実照射までのディレイ時間の終了タイミングに揃うようにタイミング制御するステップを含むことを特徴とする請求項 1 5 記載の撮影制御方法。

【請求項 1 8】 上記処理ステップは、上記グリッド移動の初期化時間を、上記照射手段での照射時間に対応させて変更するステップを含むことを特徴とする請求項 1 3 又は 1 5 記載の撮影制御方法。

【請求項 1 9】 上記処理ステップは、上記照射手段から発生する放射線によって上記被写体の放射線画像を取得するステップを含むことを特徴とする請求項 1 1、1 3、及び 1 5 の何れかに記載の撮影制御方法。

【請求項 2 0】 請求項 1 ～ 9 の何れかに記載の撮影装置の機能、又は請求項 1 0 記載の撮影システムの機能を実施するための処理プログラムを、コンピュ

ータが読出可能に格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 2 1】 請求項 1 1 ～ 1 9 の何れかに記載の撮影制御方法を実施するための処理プログラムを、コンピュータが読出可能に格納したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、グリッドを使用して対象物の放射線撮影を行う装置やシステムに用いられる、撮影装置、撮影システム、撮影制御方法、及びそれを実施するための処理ステップをコンピュータが読出可能に格納した記憶媒体に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来より、対象物に対して X 線等の放射線を照射し、対象物を透過した放射線の強度分布を検出し、対象物の放射線画像を取得する放射線方法は、工業用の非破壊検査や医療診断等の分野で広く一般に利用されている。

【0 0 0 3】

放射線撮影方法として、最も一般的に利用されている方法は、放射線により蛍光を発する所謂“蛍光板”（又は“増感紙”）と銀塩フィルムを組み合わせる使用する方法である。

【0 0 0 4】

上記の放射線撮影方法では、先ず、放射線を対象物に対して照射し、対象物を透過した放射線を、蛍光板によって可視光に変換し、銀塩フィルム上に潜像を形成した後、この銀塩フィルムを化学処理することで可視像を取得する。

このようにして得られたフィルム画像（放射線画像）は、所謂アナログ写真であり、医療診断や検査等に使用される。

【0 0 0 5】

また、蛍光体として輝尽性蛍光体を塗布したイメージングプレート（以下、「IP」と言う）を使用して放射線画像を取得するコンピューテッドラジオグラフ

ィ装置（以下、「CR装置」と言う）も利用され始めている。

【0006】

CR装置では、放射線照射によって一次励起されたIPに対して赤色レーザ等の可視光によって二次励起を行うと輝尽性蛍光と呼ばれる発光が生じる、ということから、当該発光を光電子増倍管等の光センサで検出することで、放射線画像を取得し、この放射線画像のデータに基づき、写真感光材料やCRT等に可視像を出力するようになっている。

【0007】

また、CR装置は、デジタル撮影装置であるが、二次励起による読み出しという画像形成プロセスを必要とするため、間接デジタル撮影装置とされている。

ここで、“間接”と称した理由は、上述したようなアナログ写真等のアナログ的な放射線画像を取得する装置（以下、「アナログ撮影装置」と言う）と同様に、即時に放射線画像を表示することができないためである。

【0008】

一方、近年においては、対象物を介した放射線から放射線画像を取得する受像手段として、微小な光電変換素子やスイッチング素子等からなる画素を格子状に配列した光電変換装置を使用して、デジタル放射線画像を取得する技術が開発されている。

【0009】

例えば、上記技術を採用した、CCD或いはアモルファスシリコン2次元撮像素子等のセンサ上に蛍光体を積層した構成を備える放射線撮影装置としては、「USP 5, 418, 377」、「USP 5, 396, 072」、「USP 5, 381, 014」、「USP 5, 132, 539」、及び「USP 4, 810, 881」等の開示された装置がある。

このような放射線撮影装置は、取得した放射線画像データを即時に表示することが可能であるため、直接デジタル撮影装置とされている。

【0010】

間接或いは直接デジタル撮影装置のアナログ撮影装置に対する利点としては

、フィルムレス化、画像処理による取得情報の拡大、データベース化等が可能である、という点が挙げられる。

また、直接デジタル撮影装置の間接デジタル撮影装置に対する利点としては、即時性が挙げられる。例えば、撮影して得られた放射線画像を、その場で瞬時に表示できるため、急を要する医療現場においては有効である。

【 0 0 1 1 】

ところで、上述したような放射線撮影装置を医療用の装置として使用し、対象物としての被検者の放射線透過濃度を検出する際、放射線が被検者を透過するときに発生する散乱線の影響を減少させるために、通常は“グリッド”と呼ばれる散乱線除去部材が、被検者と放射線透過濃度検出器（以下、単に「検出器」）とも言う）の間に設置される。

【 0 0 1 2 】

グリッドは、例えば、鉛のような放射線を透過しにくい物質と、アルミニウムのような放射線を透過しやすい物質とを、それぞれ薄い箔状にして、放射線の照射方向に対して交互に垂直に配列した構成としている。

このような構成により、被検者に対する放射線照射で発生した当該被検者内の散乱線のような照射軸より角度のある放射線が、検出器に到達する以前にグリッド内の鉛箔に吸収されるため、コントラストの高い放射線画像を得ることができる。

【 0 0 1 3 】

ここで、撮影中にグリッドが停止していると、グリッド内の鉛に到達する放射線が、散乱線だけでなく放射線の一次線をも同様に吸収されてしまうため、検出部では、グリッドの配列のそのままの濃度差が分布することにより、縞状の放射線画像となってしまう。これは、画像診断等の際の読影に不都合である。

【 0 0 1 4 】

そこで、上記の現象を起こさないために、撮影中にグリッドを移動させる機構を備えた放射線撮影装置が既に商品化されている。

【 0 0 1 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したような従来のデジタル放射線撮影装置は、離散的なサンプリングを行うようになされていたので、グリッドの縞目の様な周期的画像信号に対し“モアレ”と呼ばれる干渉を起こすことがあった（以下、このような現象を「グリッド縞写り込み」とも言う）。

特に、放射線画像の縮小表示を行うと、モアレの周期が縮小倍率によって様々に変化することにより、画像診断等の際の読影に悪影響を及ぼしていた。

【 0 0 1 6 】

上述のようなグリッド縞写り込みの問題を避けるためには、アナログ撮影装置よりも厳しくグリッド移動管理を行うことで、グリッド縞写り込みを十分に低減させる必要がある。

【 0 0 1 7 】

具体的には、一般に放射線発生装置では、ユーザからの放射線照射指示（撮影ボタンの押下操作等による指示、以下、「撮影要求」とも言う）がなされてから、実際に放射線が照射（以下、「実照射」とも言う）されるまでに、数 1 0 ～ 数 1 0 0 m s のディレイ時間があり、このディレイ時間は、放射線放管球、及び当該放射線管球により放射線を発生させるための装置（射線発生装置）毎に異なっている。

したがって、グリッド縞写り込みの問題を避けるためには、放射線撮影に使用している放射線管球及び放射線発生装置に応じたディレイ時間を考慮して、グリッドの位置や速度等を制御する必要があるが、従来ではこれを実現した装置或いはシステムがなかった。

【 0 0 1 8 】

また、例えば、画像診断目的の放射線撮影においては、肺や横隔膜に代表される臓器の位置関係が画像診断能に大きく寄与するため、撮影タイミングが非常に重要となってくる。

このため、ユーザは被写体の動きを監察しながら撮影要求を行い、この撮影要求に対して可能な限り即応する放射線撮影装置の制御が望まれるが、撮影要求後には、2次元固体撮像素子等のセンサの初期化、及びグリッドの初期化が必要であり、それぞれの初期化には数 1 0 ～ 数 1 0 0 m s の時間がかかる。

したがって、放射線撮影装置の制御と、センサ及びグリッドの初期化とを平行に行うことで、撮影要求から実放射までの時間遅延を短縮することが望まれるが、従来ではこれを実現した装置或いはシステムがなかった。

【 0 0 1 9 】

そこで、本発明は、上記の欠点を除去するために成されたもので、放射線発生機能の時間応答特性に応じたグリッドの移動制御、及び撮影要求から実放射までの時間遅延の短縮を実現することで、所望する撮影タイミングの良好な撮影画像を提供できる、撮影装置、撮影システム、撮影制御方法、及びそれを実施するための処理ステップをコンピュータが読出可能に格納した記憶媒体を提供することを目的とする。

【 0 0 2 0 】

【課題を解決するための手段】

斯かる目的下において、第 1 の発明は、照射手段により被写体を照射し、当該被写体の透過光を撮像手段で撮像する機能を有する撮影装置であって、上記照射手段の照射ディレイ時間、及び上記撮像手段の初期化時間に基づいて、上記照射手段に対する実照射の指示タイミングを制御する制御手段を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

第 2 の発明は、上記第 1 の発明において、上記制御手段は、上記照射手段の照射ディレイ時間、及び上記撮像手段の初期化時間の何れか長い時間を、ユーザから撮影指示がなされてから上記照射手段で実照射を実行するまでのディレイ時間とすることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

第 3 の発明は、照射手段により被写体を照射し、当該被写体の透過光を移動可能なグリッドを介して撮像手段で撮像する機能を有する撮影装置であって、上記照射手段の照射ディレイ時間、及び上記グリッド移動の初期化時間に基づいて、上記照射手段に対する実照射の指示タイミングを制御する制御手段を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

第 4 の発明は、上記第 3 の発明において、上記制御手段は、上記照射手段の照射ディレイ時間、及び上記グリッド移動の初期化時間の何れか長い時間を、ユーザから撮影指示がなされてから上記照射手段で実照射を実行するまでのディレイ時間とすることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

第 5 の発明は、照射手段により被写体を照射し、当該被写体の透過光を移動可能なグリッドを介して撮像手段で撮像する機能を有する撮影装置であって、上記照射手段の照射ディレイ時間、上記撮像手段の初期化時間、及び上記グリッド移動の初期化時間に基づいて、上記照射手段に対する実照射の指示タイミングを制御する制御手段を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

第 6 の発明は、上記第 5 の発明において、上記制御手段は、上記照射手段の照射ディレイ時間、上記撮像手段の初期化時間、及び上記グリッド移動の初期化時間の何れか長い時間を、ユーザから撮影指示がなされてから上記照射手段で実照射を実行するまでのディレイ時間とすることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

第 7 の発明は、上記第 5 の発明において、上記制御手段は、上記照射手段の照射ディレイの終了タイミング、上記撮像手段の初期化の終了タイミング、及び上記グリッド移動の初期化の終了タイミングを、ユーザから撮影指示がなされてから上記照射手段で実照射を実行するまでのディレイ時間の終了タイミングとすることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

第 8 の発明は、上記第 3 又は 5 の発明において、上記制御手段は、上記グリッド移動の初期化時間を、上記照射手段での実照射時間に基づき決定することを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

第 9 の発明は、上記第 1、3、及び 5 の何れかの発明において、上記照射手段は、被写体に対して放射線を照射することを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

第 1 0 の発明は、複数の機器が互いに通信可能に接続されてなる撮影システムであって、上記複数の機器のうち少なくとも 1 つの機器は、請求項 1 ～ 9 の何れかに記載の撮影装置の機能を有することを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

第 1 1 の発明は、照射手段により被写体を照射し、当該被写体の透過光を撮像手段で撮像する処理ステップを含む撮影制御方法であって、上記処理ステップは、上記照射手段の照射ディレイ時間と、上記撮像手段の初期化時間とから、上記照射手段に対する照射許可タイミングを決定するステップを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

第 1 2 の発明は、上記第 1 1 の発明において、上記処理ステップは、上記照射手段の照射ディレイ時間と、上記撮像手段の初期化時間との何れか長い時間を、撮影要求から上記照射手段での実照射までのディレイ時間となるようにタイミング制御するステップを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

第 1 3 の発明は、照射手段により被写体を照射し、当該被写体の透過光を移動可能なグリッドを介して撮像手段で撮像する処理ステップを含む撮影制御方法であって、上記処理ステップは、上記照射手段の照射ディレイ時間と、上記グリッド移動の初期化時間とから、上記照射手段に対する照射許可タイミングを決定するステップを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

第 1 4 の発明は、上記第 1 3 の発明において、上記処理ステップは、上記照射手段の照射ディレイ時間と、上記グリッド移動の初期化時間との何れか長い時間を、撮影要求から上記照射手段での実照射までのディレイ時間となるようにタイミング制御するステップを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

第 1 5 の発明は、照射手段により被写体を照射し、当該被写体の透過光を移動可能なグリッドを介して撮像手段で撮像する処理ステップを含む撮影制御方法であって、上記処理ステップは、上記照射手段の照射ディレイ時間と、上記撮像手

段の初期化時間と、上記グリッド移動の初期化時間とから、上記照射手段に対する照射許可タイミングを決定するステップを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

第 1 6 の発明は、上記第 1 5 の発明において、上記処理ステップは、上記照射手段の照射ディレイ時間と、上記撮像手段の初期化時間と、上記グリッド移動の初期化時間との何れか長い時間を、撮影要求から上記照射手段での実照射までのディレイ時間となるようにタイミング制御するステップを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

第 1 7 の発明は、上記第 1 5 の発明において、上記処理ステップは、上記照射手段の照射ディレイの終了タイミングと、上記撮像手段の初期化の終了タイミングと、上記グリッド移動の初期化の終了タイミングとが、撮影要求から上記照射手段での実照射までのディレイ時間の終了タイミングに揃うようにタイミング制御するステップを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

第 1 8 の発明は、上記第 1 3 又は 1 5 の発明において、上記処理ステップは、上記グリッド移動の初期化時間を、上記照射手段での照射時間に対応させて変更するステップを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

第 1 9 の発明は、上記第 1 1、1 3、及び 1 5 の何れかの発明において、上記処理ステップは、上記照射手段から発生する放射線によって上記被写体の放射線画像を取得するステップを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 9 】

第 2 0 の発明は、請求項 1 ～ 9 の何れかに記載の撮影装置の機能、又は請求項 1 0 記載の撮影システムの機能を実施するための処理プログラムを、コンピュータが読出可能に格納した記憶媒体であることを特徴とする。

【 0 0 4 0 】

第 2 1 の発明は、請求項 1 1 ～ 1 9 の何れかに記載の撮影制御方法を実施するための処理プログラムを、コンピュータが読出可能に格納した記憶媒体であるこ

とを特徴とする。

【 0 0 4 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【 0 0 4 2 】

(第 1 の実施の形態)

本発明は、例えば、図 1 に示すような放射線撮影システム 1 0 0 に適用される

【 0 0 4 3 】

<放射線撮影システム 1 0 0 の構成>

放射線撮影システム 1 0 0 は、上記図 1 に示すように、被写体（被検者） 1 0 2 の撮影画像信号を取得する撮影装置 1 1 0 と、本システム 1 0 0 全体の動作制御を司る制御装置 1 1 1 と、制御装置 1 1 1 での制御処理のための処理プログラムや撮影画像等の各種データを記憶する記憶装置 1 1 2 と、撮影画像等を表示する表示装置 1 1 3 と、撮影装置 1 1 0 にて得られた被写体 1 0 2 の撮影画像信号に対して任意の画像処理を施す画像処理装置 1 1 4 と、撮影装置 1 1 0 での各種撮影条件を指示するための撮影条件指示装置 1 1 5 と、本システム 1 0 0 に対して撮影動作開始を指示するための撮影ボタン 1 1 6 と、被検者 1 0 2 に対して放射線（X 線等）を放射線管球 1 0 1 から発生する放射線発生装置 1 1 7 とが、システムバス 1 2 0 を介して互いにデータ授受可能に接続された構成としている。

【 0 0 4 4 】

また、撮影装置 1 1 0 は、放射線発生装置 1 1 7 の放射線管球 1 0 1 から発生される放射線を、被検者 1 0 2 を介して受光できる位置に設置されており、胸当て部 1 0 3、グリッド 1 0 4、蛍光体 1 0 5、センサ（二次元固体撮像素子等） 1 0 6、信号読出部 1 0 7、及びグリッド移動部 1 0 8 を備えている。

胸当て部 1 0 3、グリッド 1 0 4、蛍光体 1 0 5、及びセンサ 1 0 6 は、この順で放射線発生装置 1 1 7 の放射線管球 1 0 1 に近い方から配置されている。

【 0 0 4 5 】

<放射線撮影システム 1 0 0 の一連の動作>

ここでは、放射線撮影システム 1 0 0 での撮影手順及び放射線画像の生成のプロセスについての概要を説明する。

【 0 0 4 6 】

先ず、ユーザ（放射線技師等）は、胸当て部 1 0 3 に対して被検者 1 0 2 を整位し、撮影条件指示装置 1 1 5 により、適性な撮影条件（例えば、管電圧、管電流、照射時間、センサ 1 0 6 の種類、放射線管球 1 0 1 の種類等）を選択入力する。

尚、本実施の形態では、撮影条件の入力を、撮影条件指示装置 1 1 5 によるユーザからの手入力としているが、これに限られることはなく、撮影条件を、例えば、撮影装置 1 1 0 に結線されたネットワーク（図示せず）を介して入力するようにしてもよい。

【 0 0 4 7 】

次に、ユーザは、撮影ボタン 1 1 6 を押下することで、制御装置 1 1 1 に対して撮影動作開始を要求する。

制御装置 1 1 1 は、ユーザからの撮影動作開始要求を受諾後、本システム 1 0 0 において必要な初期化を行い、放射線発生装置 1 1 7 に対して放射線の照射を促す。

【 0 0 4 8 】

放射線発生装置 1 1 7 は、制御装置 1 1 1 からの照射指示に従って、放射線を放射線管球 1 0 1 から発生する。

放射線管球 1 0 1 から発生された放射線は、被検者 1 0 2 を透過して胸当て部 1 0 3 へと到達する。

【 0 0 4 9 】

胸当て部 1 0 3 は、被検者 1 0 2 を透過した放射線により、被検者 1 0 2 に構造に応じた透過放射線分布で露光される。

さらに、胸当て部 1 0 3 は放射線に対し十分に透過である構成により、胸当て部 1 0 3 を透過した放射線は、グリッド 1 0 4 へと到達する。

【 0 0 5 0 】

グリッド 1 0 4 は、胸当て部 1 0 3 を透過した放射線の中の散乱線成分を除去

し、有効放射線のみを蛍光体 1 0 5 へと到達させる。

蛍光体 1 0 5 は、グリッド 1 0 4 からの放射線（有効放射線）をセンサ 1 0 6 の分光感度に合わせるように可視光化する。

【 0 0 5 1 】

センサ 1 0 6 は、蛍光体 1 0 5 からの放射線を受光し、その 2 次元分布光強度に応じて、当該放射線光を、2 次元的な光電変換により電気信号（画像信号）として蓄積する。

信号読出部 1 0 7 は、センサ 1 0 6 での蓄積画像信号を読み出して、これを放射線画像信号として記憶装置 1 1 2 へ記憶させる。

【 0 0 5 2 】

画像処理装置 1 1 4 は、記憶装置 1 1 2 に記憶された放射線画像信号に対して適切な画像処理を施す。

表示装置 1 1 3 は、画像処理装置 1 1 4 での処理後の放射線画像信号を表示する。

【 0 0 5 3 】

<放射線撮影システム 1 0 0 の最も特徴とする動作及び構成>

図 2 は、制御装置 1 1 1 が実行する本システム 1 0 0 の動作制御処理を示したものであり、図 3 は、当該動作制御のタイミングを示したものである。

尚、上記図 2 に示す処理は、上述したユーザによる撮影条件の入力から、センサ 1 0 6 での画像信号の読み出しまでの処理である。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 2 0 1 :

制御装置 1 1 1 は、撮影条件指示装置 1 1 5 にてユーザから選択入力された撮影条件により、照射時間 T_{exp} と、撮影に使用するセンサ 1 0 6 の種類と、放射線管球 1 0 1 の種類とを認識する。

そして、制御装置 1 1 1 は、上記認識情報から、放射線照射までの制御及び放射線照射後の制御を、次のステップ S 2 0 2 からの処理によって決定する。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 2 0 2 :

制御装置 1 1 1 は、センサ 1 0 6 の種類により、センサ初期化時間 T_{ss} を決定する。

センサ初期化時間 T_{ss} は、センサ 1 0 6 の種類によって異なるが、センサ 1 0 6 が、例えば、暗電流の事前吐き出しを必要とするセンサである場合、空読時間がセンサ初期化時間 T_{ss} となり、この時間から、センサ 1 0 6 での信号蓄積が始まることとなる。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 2 0 3 :

制御装置 1 1 1 は、照射時間 T_{exp} から、グリッド初期化時間 T_{gs} と、グリッド振動収束時間 T_{ge} とを決定する。

【 0 0 5 7 】

具体的には、まず、グリッド 1 0 4 の縞目写り込みを低下させるためには、例えば、放射線を 1 0 サイクル以上の縞目に通過させる必要がある。その一方で、グリッド 1 0 4 の移動距離には制限がある。したがって、照射時間 T_{exp} に応じて、グリッド 1 0 4 の移動速度を最適化することが必要になる。また、グリッド 1 0 4 は、一般に焦点を持っているため、良好な撮影画像の画質を得るためには、放射線の照射中心位置とグリッド 1 0 4 の中心位置を揃えることが必要になる。

したがって、上記の最適なグリッド 1 0 4 の移動速度（目標とする移動速度）、及びグリッド 1 0 4 の位置が放射線の照射中心位置（目標とする位置）に到達する時間が、グリッド初期化時間 T_{gs} である。

【 0 0 5 8 】

本実施の形態では、グリッド 1 0 4 の目標の移動速度及び位置に到達するグリッド初期化時間 T_{gs} と、その移動の際に生じる装置振動が収束するまでにかかるグリッド振動収束時間 T_{ge} とを、例えば、様々なパターンの照射時間 T_{exp} 、及びグリッド 1 0 4 の移動速度に対応して、実験的に求めておきテーブル化して記憶装置 1 1 2 へと記憶しておく。これにより、実際に得られた照射時間 T_{exp} に該当するグリッド初期化時間 T_{gs} 及びグリッド振動収束時間 T_{ge} を、記憶装置 1 1 2 のテーブル化情報から決定すればよい。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 2 0 4 :

制御装置 1 1 1 は、放射線管球 1 0 1 の種類により、プリ照射ディレイ時間 T_{xs} と、ポスト照射ディレイ時間 T_{xe} とを決定する。

【 0 0 6 0 】

プリ照射ディレイ時間 T_{xs} とは、放射線発生装置 1 1 7 に対して放射線の照射許可を指示してから、実際に放射線発生装置 1 1 7 で放射線の照射が始まるまでの時間であり、放射線発生装置 1 1 7 や放射線管球 1 0 1 の種類によって決定される。

本実施の形態では、例えば、放射線発生装置 1 1 7 や放射線管球 1 0 1 の様々な種類に対応したプリ照射ディレイ時間 T_{xs} を、テーブル化して予め用意しておき、このテーブル化情報から、該当するプリ照射ディレイ時間 T_{xs} を決定する。

【 0 0 6 1 】

ポスト照射ディレイ時間 T_{xe} は、放射線発生装置 1 1 7 が、照射時間 T_{exp} 経過後から実際に放射線の照射が終了するまでのディレイ時間である。このポスト照射ディレイ時間 T_{xe} についても、プリ照射ディレイ時間 T_{xs} と同様に決定する。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 2 0 5 :

制御装置 1 1 1 は、照射ディレイ時間 T_1 を決定する。

照射ディレイ時間 T_1 とは、撮影ボタン 1 1 6 によりユーザから撮影要求がなされてから、放射線発生装置 1 1 7 により実際に放射線が照射されるまでのディレイ時間であり、ステップ S 2 0 2 にて決定されたセンサ初期化時間 T_{ss} 、ステップ S 2 0 3 にて決定されたグリッド初期化時間 T_{gs} 、及びステップ S 2 0 4 にて決定されたプリ照射ディレイ時間 T_{xs} のうちの最長の時間が、照射ディレイ時間 T_1 として決定される。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 2 0 6 :

制御装置 1 1 1 は、照射までのタイムテーブルを決定する。

このタイムテーブルは、ステップ S 2 0 2 にて決定されたセンサ初期化時間 T_{ss} 、ステップ S 2 0 3 にて決定されたグリッド初期化時間 T_{gs} 、及びステップ S 2 0 4 にて決定されたプリ照射ディレイ時間 T_{xs} から決定される。

【 0 0 6 4 】

具体的には、撮影ボタン 1 1 6 によりユーザから撮影要求なされたことを認識した後の、センサ 1 0 6 の初期化、グリッド 1 0 4 の駆動開始、及び放射線発生装置 1 1 7 に対する放射線照射指示（照射許可）の制御順序と時間（タイミング）を、ステップ S 2 0 5 にて決定された照射ディレイ時間 T_1 から、ディレイ時間を減算した結果で決定する。

すなわち、センサ 1 0 6 の初期化のタイミングを " $T_1 - T_{ss}$ " として決定し、グリッド 1 0 4 の駆動開始のタイミングを " $T_1 - T_{gs}$ " として決定し、放射線発生装置 1 1 7 に対する放射線照射指示（照射許可）のタイミングを " $T_1 - T_{xs}$ " として決定する。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 2 0 7 :

制御装置 1 1 1 は、上述のようにして放射線照射前の制御を決定し終えた後、撮影ボタン 1 1 6 によりユーザから撮影要求なされたか否かを判別し、当該撮影要求がなされるまで待機状態となる。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 2 0 8 :

制御装置 1 1 1 は、撮影ボタン 1 1 6 によりユーザから撮影要求なされたことを認識すると、ステップ S 2 0 6 にて決定したタイムテーブルに従った動作制御を実行する。

これにより、センサ 1 0 6 の初期化開始が " $T_1 - T_{ss}$ " 経過後に実行され、グリッド 1 0 4 の駆動開始が " $T_1 - T_{gs}$ " 経過後に実行され、照射許可が " $T_1 - T_{xs}$ " 経過後に実行される。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 2 0 9 :

制御装置 1 1 1 は、ステップ S 2 0 1 にて決定した照射時間（実曝射時間） T_{exp} と、ステップ S 2 0 4 にて決定したポスト照射ディレイ時間 T_{xe} と、ステップ S 2 0 5 にて決定した照射ディレイ時間 T_1 との合計時間（ $T_1 + T_{exp} + T_{xe}$ ）が経過するまで待機状態となる。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 2 1 0 :

制御装置 1 1 1 は、“ $T_1 + T_{exp} + T_{xe}$ ” 時間が経過したことを認識すると、グリッド移動部 1 0 8 を介してグリッド 1 0 4 の駆動を停止させる。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 2 1 1 :

制御装置 1 1 1 は、ステップ S 2 0 3 にて決定したグリッド振動収束時間 T_g が経過するまで待機状態となる。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 2 1 2 :

制御装置 1 1 1 は、グリッド振動収束時間 T_g が経過したことを認識すると、信号読出部 1 0 7 を介してセンサ 1 0 6 の蓄積信号の読み出しを開始させる。

【 0 0 7 1 】

上記図 2 のフローチャートに示される放射線撮影システム 1 0 0 の動作制御において、特に、照射時間 T_{exp} 経過後に、さらにポスト照射ディレイ時間 T_{xe} だけ待機状態とする構成としているため、グリッド 1 0 4 の縞目の写り込みを防ぐことができる。

また、グリッド 1 0 4 の駆動を停止するように構成しているため、グリッド移動部 1 0 8 から発生する電磁ノイズの影響を防ぐことができる。

また、グリッド 1 0 4 の駆動停止後、さらにグリッド振動収束時間 T_g 待機状態とする構成としているため、装置振動による影響を防ぐことができる。

したがって、ユーザからの撮影要求を認識後に、制御装置 1 1 1 が上記図 2 のフローチャートに従って本システム 1 0 0 の動作制御を行うことで、良好な撮影画像を取得することができる。

【 0 0 7 2 】

上述のような放射線撮影システム 1 0 0 の動作御を、上記図 3 のタイミングチャートを用いて、さらに具体的に説明すると、次のようになる。

尚、上記図 3 のタイミングチャートは、撮影ボタン 1 1 6 が押下されたときからのタイミングを説明している。

【 0 0 7 3 】

先ず、ユーザから入力された撮影条件により、例えば、

照射時間 $T_{exp} = 100\text{ms}$

センサ初期化時間 $T_{ss} = 200\text{ms}$

グリッド初期化時間 $T_{gs} = 300\text{ms}$

プリ照射ディレイ時間 $T_{xs} = 100\text{ms}$

グリッド振動収束時間 $T_{ge} = 300\text{ms}$

ポスト照射ディレイ時間 $T_{xe} = 100\text{ms}$

を決定する。

この場合、照射ディレイ時間 T_1 は、センサ初期化時間 T_{ss} 、グリッド初期化時間 T_{gs} 、プリ照射ディレイ時間 T_{xs} のうちの最長の時間であることにより、

$$T_1 = \max(T_{ss}, T_{gs}, T_{xs}) = T_{gs} = 300\text{ms}$$

と決定する。

放射線照射までの動作制御については、これらの初期条件から決定される。

【 0 0 7 4 】

次に、センサ初期化、グリッド移動開始、及び照射許可の指示についての、撮影要求認識後からの制御タイミングをそれぞれ、照射ディレイ時間 T_1 から動作にかかる時間を減算して求める。したがって、

センサ初期化タイミング : $T_1 - T_{ss} = 100\text{ms}$

グリッド移動開始タイミング : $T_1 - T_{gs} = 0\text{ms}$

照射許可信号送信タイミング : $T_1 - T_{xs} = 200\text{ms}$

となる。

【 0 0 7 5 】

そして、放射線照射後の制御タイミングを、照射ディレイ T_1 に対して照射時

間 T_{exp} 及びポスト照射ディレイ時間 $T_x e$ を加算して求まる実陽射時間経過後にグリッド 1 0 4 の移動制御を停止し、さらにグリッド振動収束時間 T_{ge} が経過した後にセンサ 1 0 6 での信号読み出しを開始する、というタイミングで決定する。

すなわち、グリッド制御停止タイミング及び信号読出開始タイミングを、

グリッド制御停止タイミング： $T_1 + T_{exp} + T_x e = 500 \text{ ms}$

信号読出開始タイミング： $T_1 + T_{exp} + T_x e + T_{ge} = 800 \text{ ms}$

と決定する。

【 0 0 7 6 】

以上の制御タイミングの決定が終了した後、ユーザからの撮影ボタン 1 1 5 押下による撮影要求（上記図 3 の（a）参照）を待つことになる。

撮影要求を認識すると、上記の決定した各制御タイミングに基づいて、放射線撮影システム 1 0 0 の動作制御が開始される。

【 0 0 7 7 】

すなわち、先ず、上記図 3（b）に示すように、グリッド 1 0 4 の移動（運動）を開始する。

グリッド 1 0 4 の移動速度は、上記図 3（c）に示すように、加速的に上昇し、300 ms（グリッド初期化時間 $T_{gs} = 300 \text{ ms}$ ）経過後に、照射可能状態に到達する。

【 0 0 7 8 】

次に、上記図 3（f）に示すように、撮影要求認識から、100 ms（センサ初期化タイミング： $T_1 - T_{ss} = 100 \text{ ms}$ ）後に、センサ 1 0 6 の初期化を開始し、その200 ms（センサ初期化時間 $T_{ss} = 200 \text{ ms}$ ）後に、センサ 1 0 6 の初期化が終了する。

【 0 0 7 9 】

次に、上記図 3（d）に示すように、撮影要求認識から、200 ms（照射許可信号送信タイミング： $T_1 - T_{xs} = 200 \text{ ms}$ ）後に、放射線発生装置 1 1 7 に対して照射を指示する。

これにより、放射線発生装置 1 1 7 では、上記図 3（e）に示すように、10

0 m s (プリ照射ディレイ時間 $T_{xs} = 100 \text{ m s}$) 後、実照射が開始される。このとき、センサ初期化の終了タイミング (センサ初期化時間 T_{ss} の終了タイミング) と、グリッド移動の終了タイミング (グリッド初期化時間 T_{gs} の終了タイミング) と、照射許可信号の送信終了タイミング (プリ照射ディレイ時間 T_{xs} の終了タイミング) とが、撮影要求から実照射までの照射ディレイ時間 T_1 の終了タイミングと一致している。

【0080】

そして、撮影要求認識から、500 m s (グリッド制御停止タイミング: $T_1 + T_{exp} + T_{xe} = 500 \text{ m s}$) 後に、放射線発生装置 117 での実照射が終了する。

このとき、上記図 3 (b) に示すように、グリッド 104 の移動制御を停止する。これにより、グリッド 104 の移動速度は徐々に減速していく。これに伴って、グリッド 104 を動かすことで発生した撮影装置 110 の振動が収束し始める。

【0081】

その後、上記図 3 (f) に示すように、撮影要求認識から、800 m s (信号読出開始タイミング: $T_1 + T_{exp} + T_{xe} + T_{ge} = 800 \text{ m s}$) 後に、信号読出部 107 に対して、センサ 106 での信号蓄積を終了し、当該信号読み出しを開始する旨の指示を行う。

このとき、撮影装置 110 の振動は、画質に影響しないほど低減されており、この結果、良好な撮影画像を取得することができる。

【0082】

(第 2 の実施の形態)

本発明は、例えば、図 4 に示すような放射線撮影システム 300 に適用される。

この放射線撮影システム 300 は、上記図 1 の放射線撮影システム 100 と同様の構成としているが、撮影装置 110 内に対して、放射線照射状態を検出する放射線検出器 302 と、グリッド 104 の振動状態を計測する振動計測器 301 とをさらに備えた構成としている。

【 0 0 8 3 】

尚、上記図 4 の放射線撮影システム 3 0 0 において、上記図 1 の放射線撮影システム 1 0 0 と同様に動作する個所には同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。ここでは、上記図 1 の放射線撮影システム 1 0 0 と異なる構成についてのみ、具体的に説明する。

【 0 0 8 4 】

図 5 は、本実施の形態での制御装置 1 1 1 が実行する本システム 1 0 0 の動作制御処理を示したものであり、図 6 は、当該動作制御のタイミングを示したものである。

【 0 0 8 5 】

尚、上記図 5 のフローチャートにおいて、上記図 2 に示したフローチャートでの処理ステップと同様に処理実行するステップには同じ符号を付し、その詳細は省略する。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 2 0 1 :

制御装置 1 1 1 は、撮影条件指示装置 1 1 5 にてユーザから選択入力するされた撮影条件により、照射時間 T_{exp} と、撮影に使用するセンサ 1 0 6 の種類と、放射線管球 1 0 1 の種類とを認識する。

そして、制御装置 1 1 1 は、上記認識情報から、放射線照射までの制御及び放射線照射後の制御を、次のステップ S 2 0 2 からの処理によって決定する。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 2 0 2 :

制御装置 1 1 1 は、センサ 1 0 6 の種類により、センサ初期化時間 T_{ss} を決定する。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 2 0 3' :

制御装置 1 1 1 は、照射時間 T_{exp} から、グリッド初期化時間 T_{gs} (グリッド 1 0 4 の目標の移動速度及び位置に到達する時間) を決定する。

【 0 0 8 9 】

ステップ S 2 0 4' :

制御装置 1 1 1 は、放射線管球 1 0 1 の種類により、プリ照射ディレイ時間 T_{xs} (放射線発生装置 1 1 7 に対して放射線の照射許可を指示してから、実際に放射線発生装置 1 1 7 で放射線の照射が始まるまでの時間) を決定する。

【 0 0 9 0 】

ステップ S 2 0 5 :

制御装置 1 1 1 は、照射ディレイ時間 T_1 (センサ初期化時間 T_{ss} 、グリッド初期化時間 T_{gs} 、及びプリ照射ディレイ時間 T_{xs} のうちの最長の時間) を決定する。

【 0 0 9 1 】

ステップ S 2 0 6 :

制御装置 1 1 1 は、照射までのタイムテーブルとして、センサ 1 0 6 の初期化のタイミングを " $T_1 - T_{ss}$ "、グリッド 1 0 4 の駆動開始のタイミングを " $T_1 - T_{gs}$ "、放射線発生装置 1 1 7 に対する放射線照射指示 (照射許可) のタイミングを " $T_1 - T_{xs}$ " をそれぞれ決定する。

【 0 0 9 2 】

ステップ S 2 0 7 :

制御装置 1 1 1 は、上述のようにして放射線照射前の制御を決定し終えた後、撮影ボタン 1 1 6 によりユーザから撮影要求なされたか否かを判別し、当該撮影要求がなされるまで待機状態となる。

【 0 0 9 3 】

ステップ S 2 0 8 :

制御装置 1 1 1 は、撮影ボタン 1 1 6 によりユーザから撮影要求なされたことを認識すると、ステップ S 2 0 6 にて決定したタイムテーブルに従った動作制御を実行する。

これにより、センサ 1 0 6 の初期化開始が " $T_1 - T_{ss}$ " 経過後に実行され、グリッド 1 0 4 の駆動開始が " $T_1 - T_{gs}$ " 経過後に実行され、照射許可が " $T_1 - T_{xs}$ " 経過後に実行される。

【 0 0 9 4 】

ステップ S 2 0 9' :

制御装置 1 1 1 は、放射線検出器 3 0 2 から出力される検出信号により、放射線発生器 1 1 7 による放射線照射が終了したか否かを判別する。

【 0 0 9 5 】

ステップ S 2 1 0 :

制御装置 1 1 1 は、放射線発生器 1 1 7 による放射線照射が終了したことを認識すると、グリッド移動部 1 0 8 を介してグリッド 1 0 4 の駆動を停止させる。

【 0 0 9 6 】

ステップ S 2 1 1' :

制御装置 1 1 1 は、振動計測器 3 0 1 での計測結果により、グリッド 1 0 4 の振動が収束したか否かを判別する。

【 0 0 9 7 】

ステップ S 2 1 2 :

制御装置 1 1 1 は、グリッド 1 0 4 の振動が収束したことを認識すると、信号読出部 1 0 7 を介してセンサ 1 0 6 の蓄積信号の読み出しを開始させる。

【 0 0 9 8 】

上記図 5 のフローチャートに示される放射線撮影システム 1 0 0 の動作制御において、特に、放射線検出器 3 0 2 での検出結果により放射線照射が終了したことを認識すると、グリッド 1 0 4 の駆動を停止するように構成しているため、グリッド移動部 1 0 8 から発生する電磁ノイズの影響を防ぐことができる。

また、グリッド 1 0 4 の駆動停止後、振動計測器 3 0 1 での計測結果に基づいて、グリッド 1 0 4 の振動が収束するまで待機状態とする構成としているため、装置振動による影響を防ぐことができる。

したがって、ユーザからの撮影要求を認識後に、制御装置 1 1 1 が上記図 5 のフローチャートに従って本システム 1 0 0 の動作制御を行うことで、良好な撮影画像を取得することができる。

【 0 0 9 9 】

上述のような放射線撮影システム 1 0 0 の動作御を、上記図 6 のタイミングチャートを用いて、さらに具体的に説明すると、次のようになる。

尚、上記図6のタイミングチャートは、撮影ボタン116が押下されたときからのタイミングを説明している。

【0100】

先ず、ユーザから入力された撮影条件により、例えば、

照射時間 $T_{exp} = 100 \text{ ms}$

センサ初期化時間 $T_{ss} = 200 \text{ ms}$

グリッド初期化時間 $T_{gs} = 300 \text{ ms}$

プリ照射ディレイ時間 $T_{xs} = 100 \text{ ms}$

を決定する。

この場合、照射ディレイ時間 T_1 は、センサ初期化時間 T_{ss} 、グリッド初期化時間 T_{gs} 、プリ照射ディレイ時間 T_{xs} のうちの最長の時間であることにより、

$$T_1 = \max(T_{ss}, T_{gs}, T_{xs}) = T_{gs} = 300 \text{ ms}$$

と決定する。

放射線照射までの動作制御については、これらの初期条件から決定される。

【0101】

次に、センサ初期化、グリッド移動開始、及び照射許可の指示についての、撮影要求認識後からの制御タイミングをそれぞれ、照射ディレイ時間 T_1 から動作にかかる時間を減算して求める。したがって、

センサ初期化タイミング : $T_1 - T_{ss} = 100 \text{ ms}$

グリッド移動開始タイミング : $T_1 - T_{gs} = 0 \text{ ms}$

照射許可信号送信タイミング : $T_1 - T_{xs} = 200 \text{ ms}$

となる。

【0102】

以上の制御タイミングの決定が終了した後、ユーザからの撮影ボタン115押下による撮影要求（上記図6の（a）参照）を待つことになる。

撮影要求を認識すると、上記の決定した各制御タイミングに基づいて、放射線撮影システム100の動作制御が開始される。

【0103】

すなわち、先ず、上記図 6 (b) に示すように、グリッド 1 0 4 の移動 (運動) を開始する。これと同時に、上記図 6 (g) に示すように、グリッド 1 0 4 が移動状態であることを示す振動検知信号を H i g h レベルとする。

グリッド 1 0 4 の移動速度は、上記図 6 (c) に示すように、加速的に上昇し、3 0 0 m s (グリッド初期化時間 $T_{gs} = 3 0 0 \text{ m s}$) 経過後に、照射可能状態に到達する。

【 0 1 0 4 】

次に、上記図 6 (h) に示すように、撮影要求認識から、1 0 0 m s (センサ初期化タイミング: $T_1 - T_{ss} = 1 0 0 \text{ m s}$) 後に、センサ 1 0 6 の初期化を開始し、その 2 0 0 m s (センサ初期化時間 $T_{ss} = 2 0 0 \text{ m s}$) 後に、センサ 1 0 6 の初期化が終了する。

【 0 1 0 5 】

次に、上記図 6 (d) に示すように、撮影要求認識から、2 0 0 m s (照射許可信号送信タイミング: $T_1 - T_{xs} = 2 0 0 \text{ m s}$) 後に、放射線発生装置 1 1 7 に対して照射を指示する。

これにより、放射線発生装置 1 1 7 では、上記図 6 (e) に示すように、1 0 0 m s (プリ照射ディレイ時間 $T_{xs} = 1 0 0 \text{ m s}$) 後に、実照射が開始される。これと同時に、上記図 6 (f) に示すように、放射線照射を示す放射線検知信号を H i g h レベルとする。

【 0 1 0 6 】

そして、放射線照射が終了し、放射線検出器 3 0 2 の出力が所定のしきい値より低下したら照射終了と判断し、上記図 6 (f) に示すように、放射線検知信号を L o w レベルとする。これに伴って、上記図 6 (b) に示すように、グリッド 1 0 4 の移動制御を停止する。これにより、グリッド 1 0 4 の移動速度は徐々に減速していく。このときのグリッド 1 0 4 の振動状態は、振動計測器 3 0 1 によって観測される。

【 0 1 0 7 】

グリッド 1 0 4 を動かすことで発生した撮影装置 1 1 0 の振動が収束し始め、振動計測器 3 0 1 の出力が所定の振動量より低下したことを認識すると、上記図

6 (g) に示すように、振動検知信号をLowレベルとする。

そして、上記図6 (h) に示すように、信号読出部107に対して、センサ106での信号蓄積を終了し、当該信号読み出しを開始する旨の指示を行う。

このとき、撮影装置110の振動は、画質に影響しないほど低減されており、この結果、良好な撮影画像を取得することができる。

【0108】

尚、本発明の目的は、第1及び第2の実施の形態のホスト及び端末の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読みだして実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が第1及び第2の実施の形態の機能を実現することとなり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することとなる。

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、ROM、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード等を用いることができる。

また、コンピュータが読みだしたプログラムコードを実行することにより、第1及び第2の実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって第1及び第2の実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された拡張機能ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって第1及び第2の実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0109】

【発明の効果】

以上説明したように本発明では、撮像手段（二次元固体撮像素子等）の初期化時間と、照射手段（放射線発生手段等）の照射ディレイ時間（照射実行の指示、すなわち照射許可がなされてから実際に照射が行われるまでのディレイ時間）とから、照射手段に対して照射許可するタイミングを決定するように構成したので、撮影要求に対する撮影動作制御と、撮像素子の初期化とを平行に行うことができる。これにより、撮影要求から実照射までの時間遅延を短縮することができる。

【0110】

また、撮像手段の初期化時間と、グリッド移動の初期化時間（適切な目標位置に移動するまでのディレイ時間）とから、或いは撮像手段の初期化時間と、照射手段の照射ディレイ時間と、グリッド移動の初期化時間とから、照射手段に対して照射許可するタイミングを決定するように構成したので、撮影要求に対する撮影動作制御と、撮像素子又は／及びグリッド移動の初期化とを平行に行うことができる。これにより、撮影要求から実照射までの時間遅延を短縮することができる。また、撮影に使用する照射手段に応じた照射ディレイ時間を考慮して、グリッドの位置や速度等のグリッド移動を制御することができるため、グリッド縞写り込みのない良好な撮影画像を得ることができる。

【0111】

よって、本発明によれば、所望する撮影タイミングの良好な撮影画像を提供できる。

例えば、本発明を放射線撮影に適用すれば、グリッド縞写り込みのない良好な放射線画像を提供できるため、画像診断における誤診断等を確実に防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施の形態において、本発明を適用した放射線撮影システムの構成を示すブロック図である。

【図2】

上記放射線撮影システムの動作を説明するためのフローチャートである。

【図 3】

上記放射線撮影システムの動作制御タイミングを説明するための図である。

【図 4】

第 2 の実施の形態において、本発明を適用した放射線撮影システムの構成を示すブロック図である。

【図 5】

上記放射線撮影システムの動作を説明するためのフローチャートである。

【図 6】

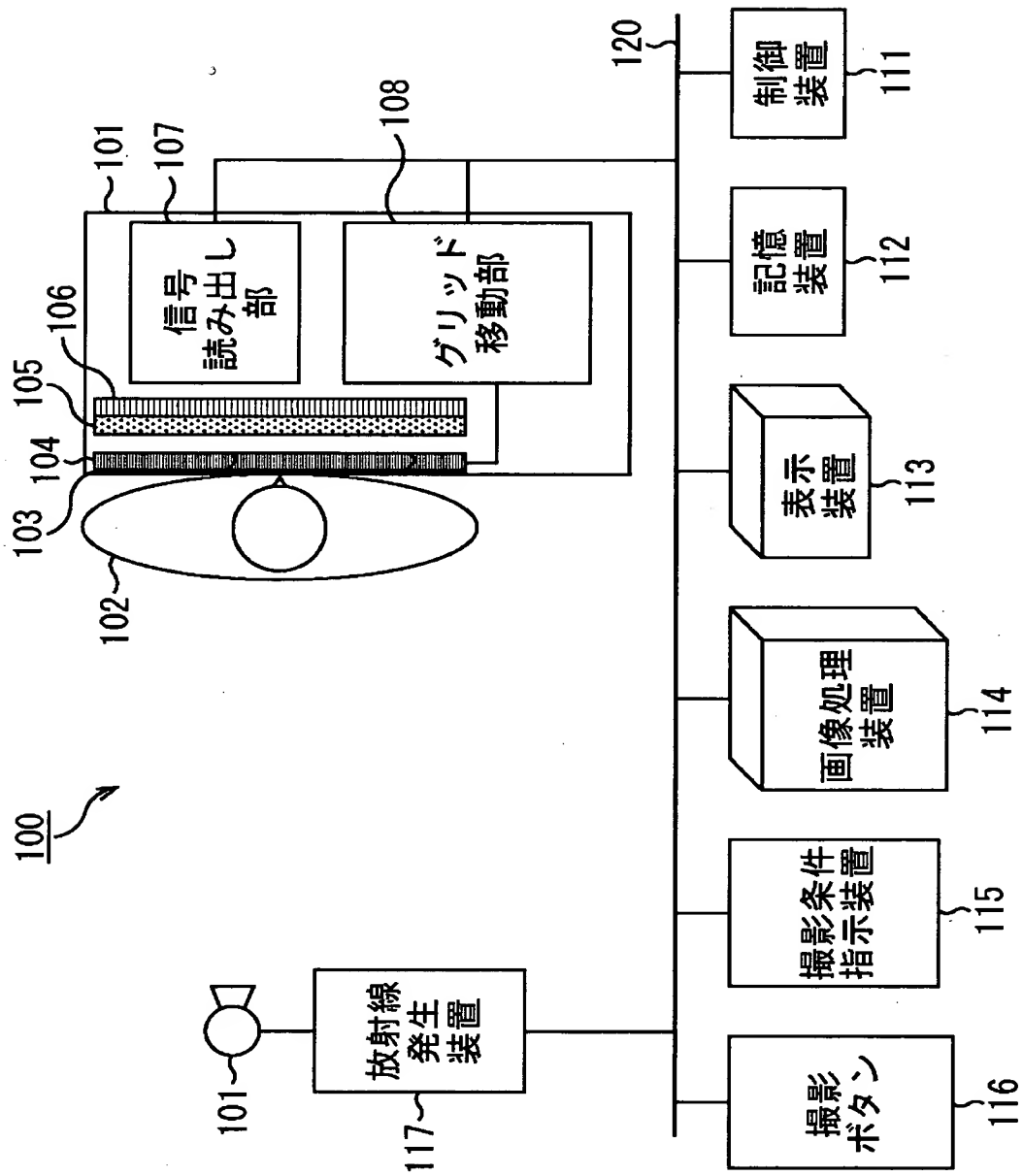
上記放射線撮影システムの動作制御タイミングを説明するための図である。

【符号の説明】

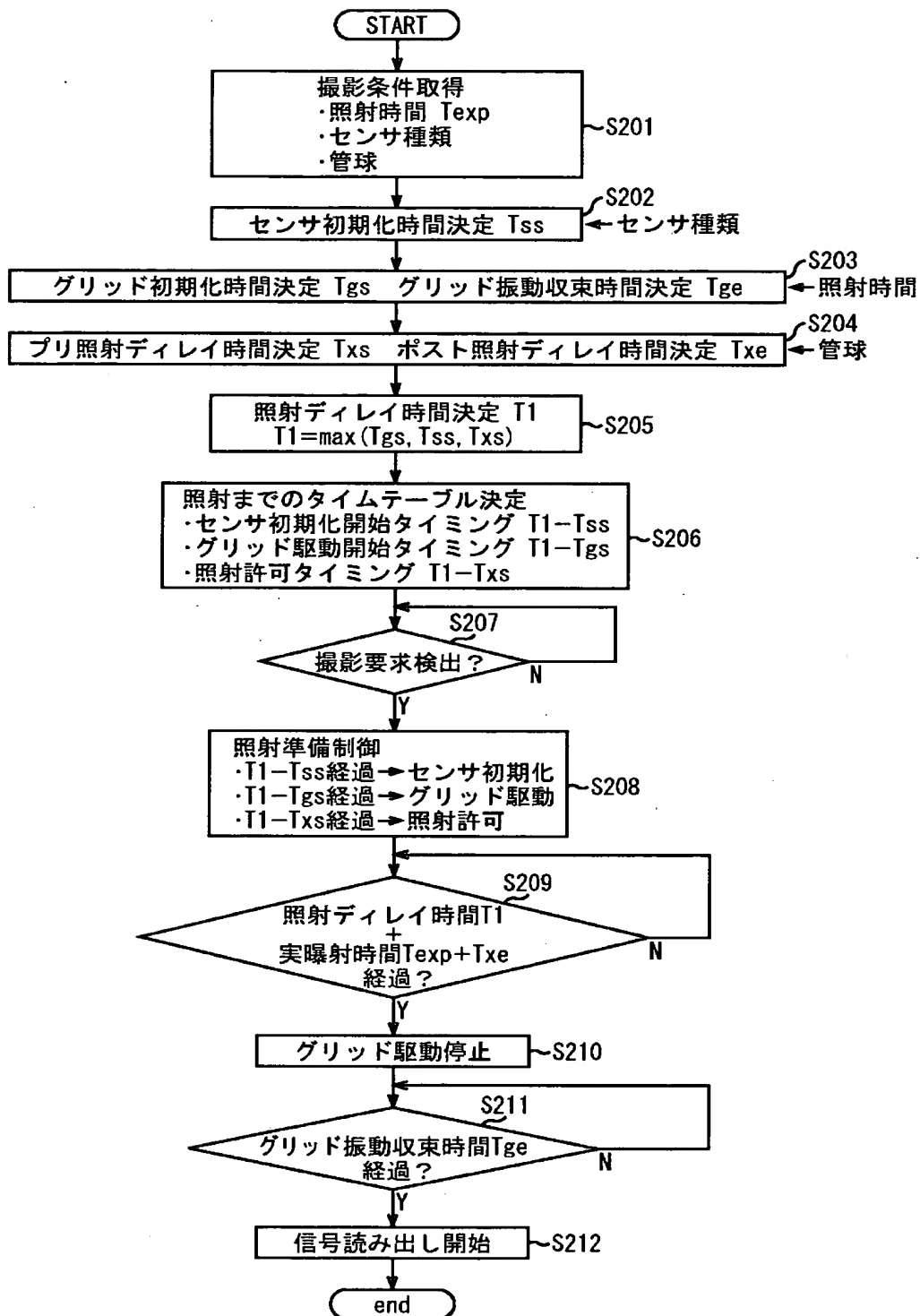
- 1 0 0 放射線撮影システム
- 1 0 1 放射線管球
- 1 0 2 被検者
- 1 0 3 胸当て部
- 1 0 4 グリッド
- 1 0 5 蛍光体
- 1 0 6 センサ（２次元撮像素子）
- 1 0 7 信号読出部
- 1 0 8 グリッド移動部
- 1 1 0 撮影装置
- 1 1 1 制御装置
- 1 1 2 記憶装置
- 1 1 3 表示装置
- 1 1 4 画像処理装置
- 1 1 5 撮影条件指示装置
- 1 1 6 撮影ボタン
- 1 1 7 放射線発生装置
- 1 2 0 システムバス

【書類名】 図面

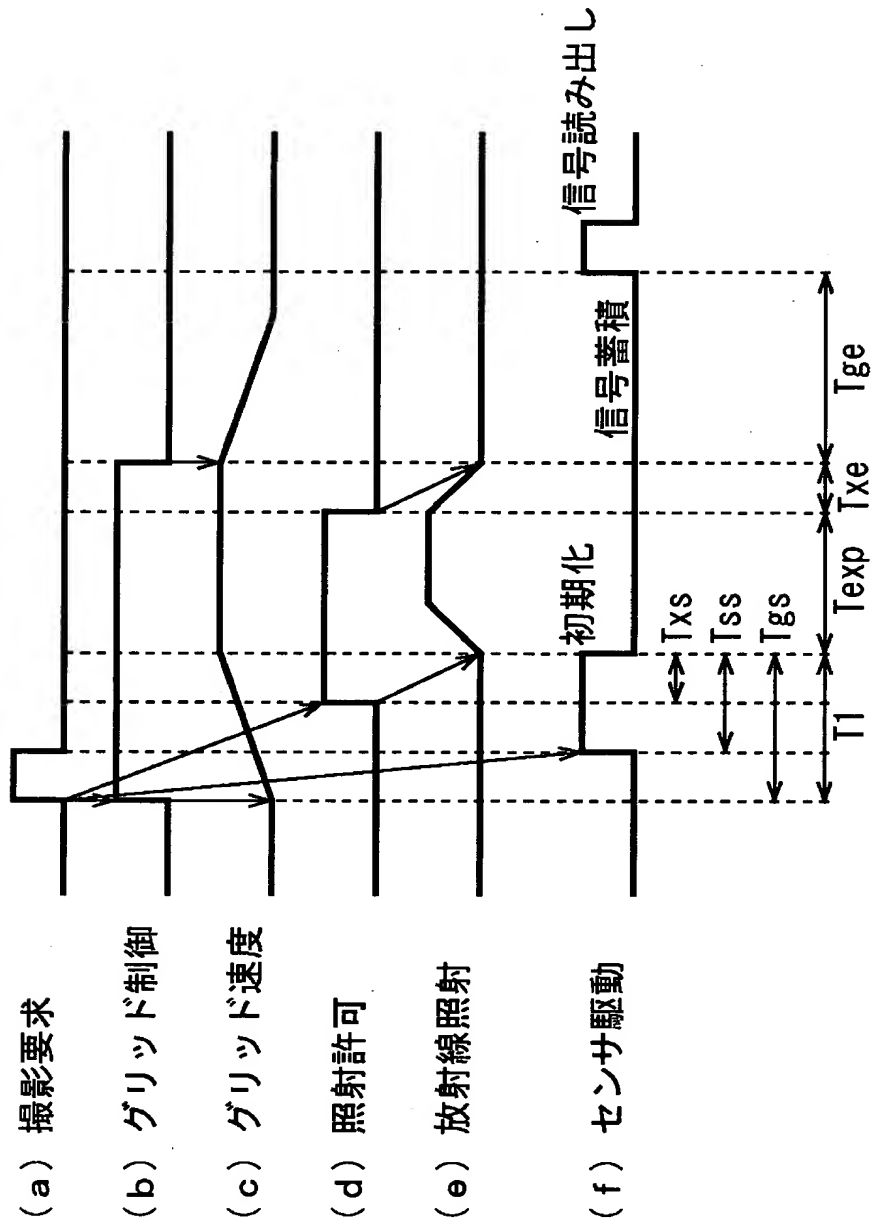
【図 1】



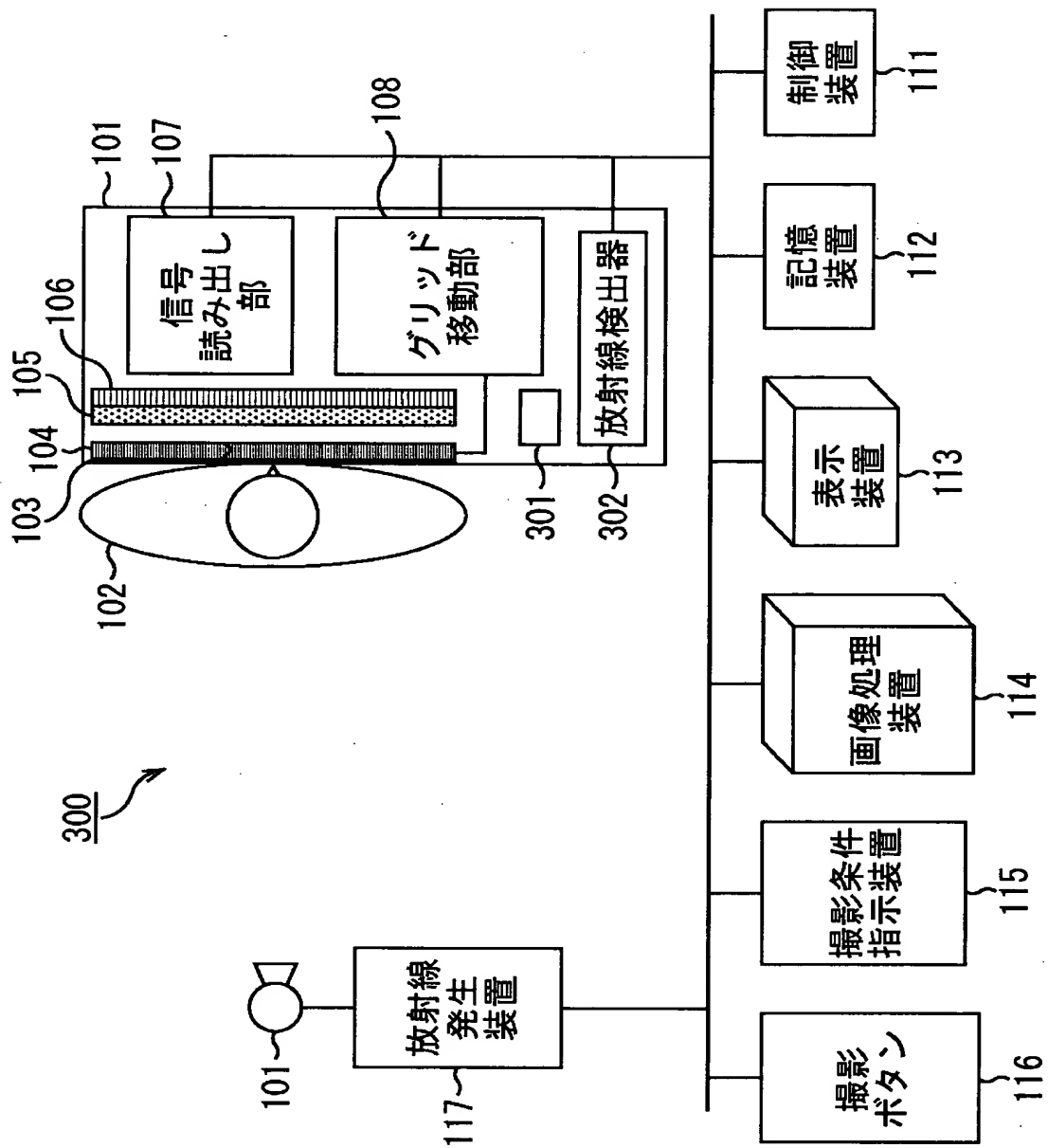
【図 2】



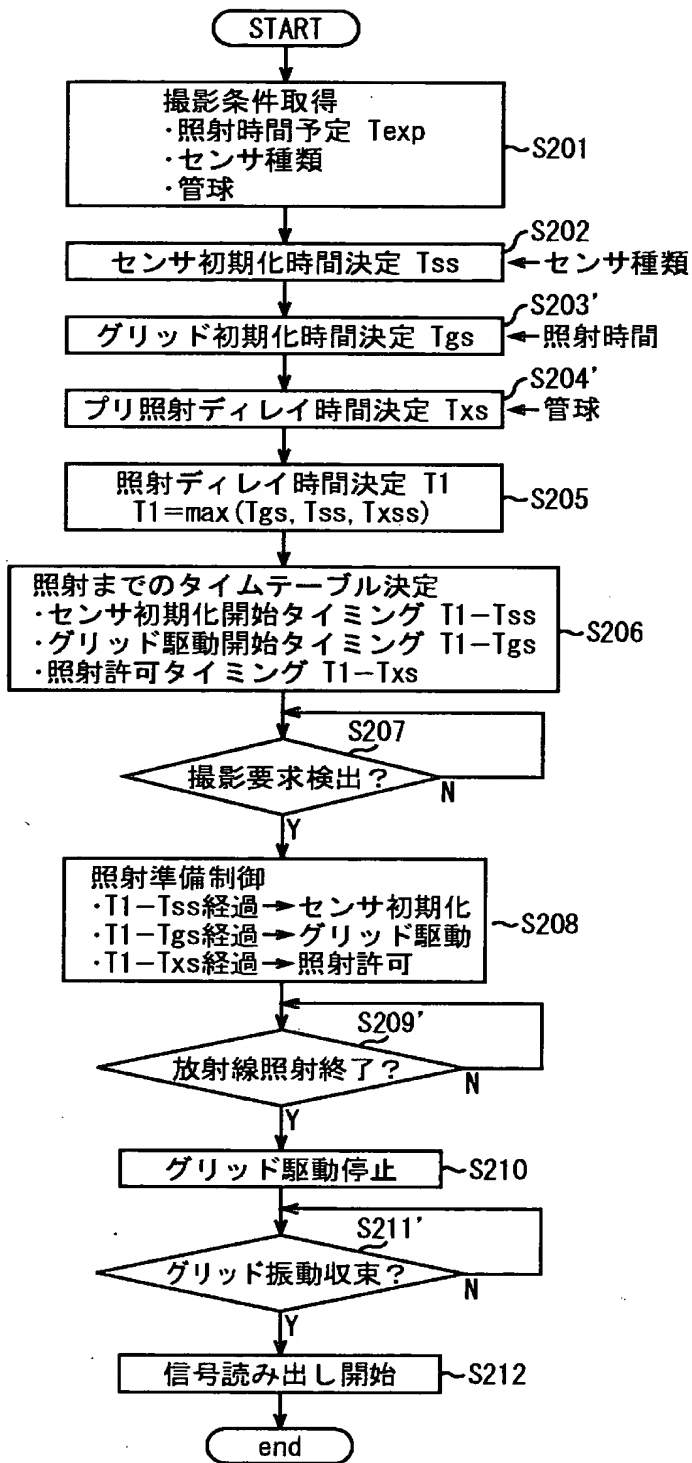
【図 3】



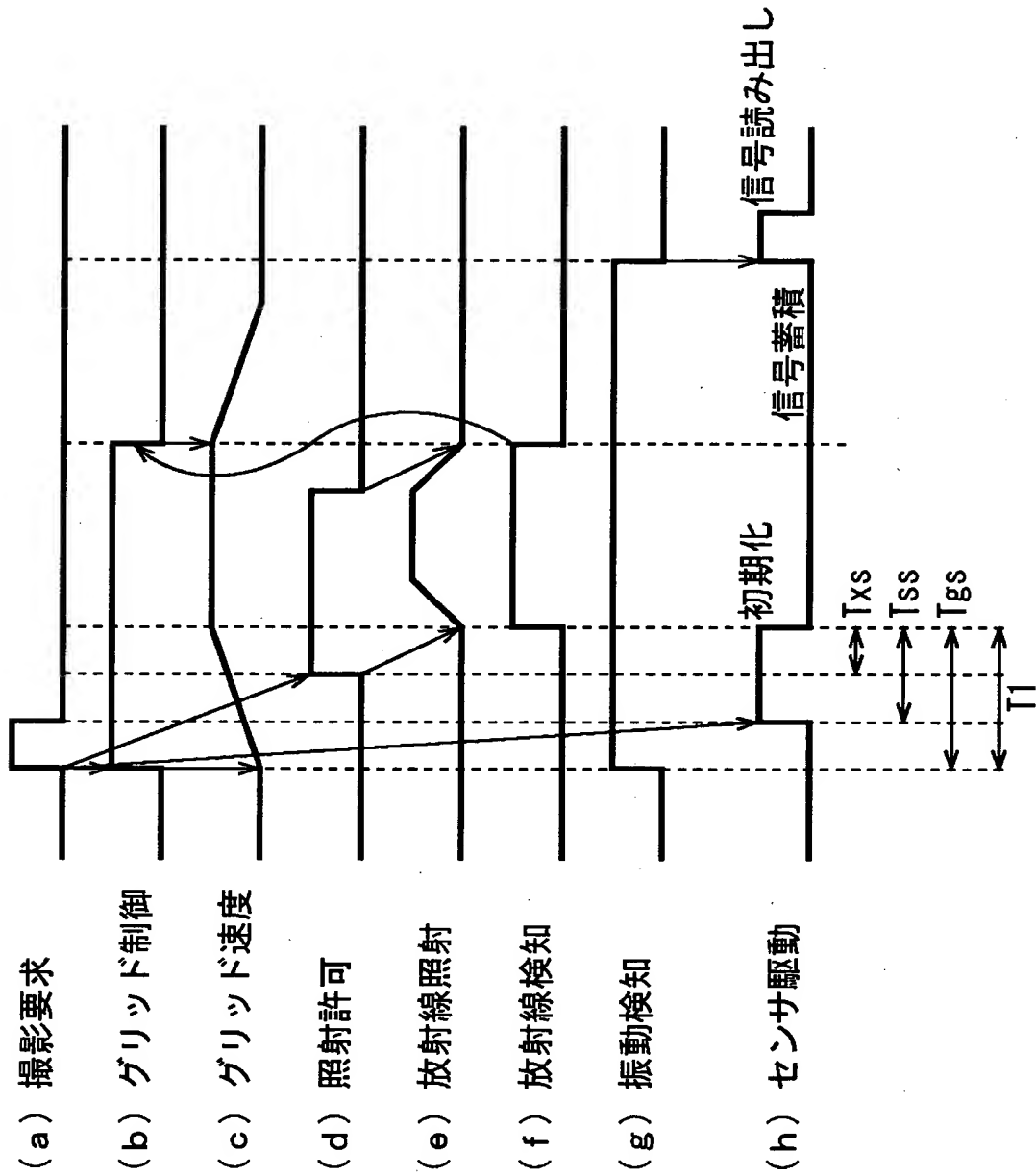
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 グリッド移動に起因する電磁ノイズ及び振動の影響による画質劣化を防ぐ構成により、医療診断等に対して最適な高画質の撮影画像を提供できる撮影装置を提供する。

【解決手段】 制御手段 1 1 1 は、被写体 1 0 2 を透過した放射線を移動可能なグリッド 1 0 4 を介して撮像素子 1 0 6 で受光して、撮像素子 1 0 6 の蓄積信号を読み出す際の動作制御として、被写体 1 0 2 に対する放射線照射終了後に、グリッド 1 0 4 の移動駆動を停止させ、当該移動駆動の停止後に、1 0 6 撮像素子の蓄積信号の読み出しを開始させる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社